

Airbag module for motor vehicles has device to limit max. expansion to prevent injury to out-of-position passenger

Publication number: DE10018170

Publication date: 2001-10-25

Inventor: RASCH GEORG (DE); WIEGERT STEFAN (DE);
HEUSCHMID REINER (DE); RIEDEL ANDREAS (DE);
FUERST FRANZ (DE); CAKMAK MEHMET (DE);
SCHAWWE SVEN (DE); JAN TYCHO VON (DE);
KUESTER-CLAUS NORBERT (DE)

Applicant: TAKATA EUROP GMBH (DE)

Classification:




- International: B60R21/16; B60R21/20; B60R21/16; B60R21/20;
(IPC1-7): B60R21/16

- european: B60R21/16B2E; B60R21/16B2L; B60R21/16B6

Application number: DE20001018170 20000412

Priority number(s): DE20001018170 20000412

Also published as:

 US 6783151 (B2)
 US 2002047253 (A1)
 J P2001354103 (A)

Report a data error here

Abstract of DE10018170

The module has an airbag (12), which is inflated into a position to protect a passenger located in normal position. There is a device (16), which reacts to e.g. the passenger, to limit the expansion of the airbag. This reduces the max. expansion impulse applied by the expanding airbag to an out-of-position passenger. The device also reacts to the lack of resistance due to the out-of-position passenger. It is formed by the airbag jacket (18), which has reduced expansion esp. in expansion direction.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 18 170 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 R 21/16

21 Aktenzeichen: 100 18 170.8
22 Anmeldetag: 12. 4. 2000
43 Offenlegungstag: 25. 10. 2001

DE 100 18 170 A 1

71 Anmelder:
Takata (Europe) Vehicle Safety Technology GmbH,
89081 Ulm, DE

74 Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

72 Erfinder:
Rasch, Georg, 89346 Bibertal, DE; Wiegert, Stefan,
89081 Ulm, DE; Heuschmid, Reiner, 86476 Neuburg,
DE; Riedel, Andreas, 89269 Vöhringen, DE; Fürst,
Franz, 85114 Buxheim, DE; Cakmak, Mehmet, 85057
Ingolstadt, DE; Schawe, Sven, 38120
Braunschweig, DE; Jan, Tycho von, 38518 Gifhorn,
DE; Küster-Claus, Norbert, 38550 Isenbüttel, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	198 47 854 A1
DE	298 04 005 U1
DE	296 23 491 U1
US	57 62 367 A
US	52 46 250 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Luftsackanordnung

57 Die Erfindung betrifft eine Luftsackanordnung für Kraftfahrzeuge mit wenigstens einem aufblasbaren Luftsack, der in einem Normalschutzfall durch Aufblasen in Richtung einer Schutzposition bewegbar ist, in der ein eine Normalposition einnehmender Fahrzeuginsasse geschützt ist, und mit wenigstens einer von einem Hindernis beeinflussbaren Anordnung zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses des Luftsacks, durch die der maximale Entfaltungsimpuls, der von dem sich ausbreitenden Luftsack auf ein außerhalb der Normalposition befindliches Hindernis übertragbar ist, reduziert ist.

DE 100 18 170 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Luftsackanordnung für Kraftfahrzeuge mit wenigstens einem aufblasbaren Luftsack.

[0002] Derartige Luftsackanordnungen dienen dazu, einen Fahrzeuginsassen bei einem Unfall zu schützen. Problematisch sind die Fälle, in denen der Fahrzeuginsasse beim Auslösen des Luftsacks nicht seine normale Sitzposition im Fahrzeug einnimmt. Derartige, auch als "Out-of-position"- oder OOP-Fälle bezeichnete Situationen sind insbesondere dann von Bedeutung, wenn Kinder nicht vorschriftsmäßig in Kindersitzen untergebracht sind.

[0003] Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Luftsackanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der eine möglichst gute Schutzwirkung für den jeweiligen Fahrzeuginsassen gegeben ist und die insbesondere bei OOP-Fällen unproblematisch ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß der Luftsack in einem Normalschutzfall durch Aufblasen in Richtung einer Schutzposition bewegbar ist, in der ein Normalposition einnehmender Fahrzeuginsasse geschützt ist, und daß wenigstens eine von einem Hindernis beeinflussbare Anordnung zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses des Luftsacks vorgesehen ist, durch die der maximale Entfaltungsimpuls, der von dem sich ausbreitenden Luftsack auf ein außerhalb der Normalposition befindliches Hindernis übertragbar ist, reduziert ist.

[0005] Die Erfindung verhindert in OOP-Fällen, also dann, wenn sich der jeweilige Fahrzeuginsasse außerhalb seiner Normalposition befindet, daß der Luftsack seinen vollen Entfaltungsimpuls entwickelt, der im Normalschutzfall entsteht, wenn der Fahrzeuginsasse seine normale Position einnimmt. Indem die für die Reduzierung des Entfaltungsimpulses sorgende Begrenzungsanordnung von einem Hindernis, beispielsweise einem Fahrzeuginsassen, beeinflussbar ist, erkennt die erfindungsgemäße Luftsackanordnung automatisch einen OOP-Fall, woraufhin durch die Begrenzung des Entfaltungsimpulses die Aufblaswucht des sich aufblasenden Luftsacks verringert wird.

[0006] Die Begrenzungsanordnung kann derart ausgebildet sein, daß sie auf den Widerstand des außerhalb der Normalposition im Ausbreitungsweg befindlichen Hindernisses anspricht. Die Beeinflussung der Begrenzungsanordnung erfolgt in diesem Fall somit durch den Widerstand, der vom Hindernis dem sich ausbreitenden Luftsack entgegengesetzt wird. Indem die Begrenzungsanordnung in dieser Weise auf das Hindernis anspricht, sorgt ein nicht seine normale Sitzposition einnehmender und im Ausbreitungsweg des Luftsacks befindlicher Fahrzeuginsasse unbewußt selbst für das Ansprechen der erfindungsgemäßen Begrenzungsanordnung und somit für eine Reduzierung der Aufblaswucht des Luftsacks.

[0007] Alternativ ist es erfindungsgemäß auch möglich, daß die Begrenzungsanordnung derart ausgebildet ist, daß sie auf das Fehlen des Widerstandes des in der Normalposition befindlichen Hindernisses anspricht. In diesem Fall kann somit von der erfindungsgemäßen Begrenzungsanordnung ein OOP-Fall dadurch erkannt werden, daß der Widerstand, der dem Luftsack von dem in der normalen Position befindlichen Fahrzeuginsassen entgegengesetzt werden würde, ausbleibt.

[0008] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Begrenzungsanordnung durch die Anordnung der Luftsackhülle gebildet, wobei die Luftsackhülle bei zusammengefaltetem Luftsack in einer Richtung, insbesondere in Ausbreitungsrichtung, einen geringeren, insbe-

sondere einen wesentlich geringeren, Entfaltungsgrad aufweist als etwa senkrecht zu dieser Richtung.

[0009] Hierbei kann also ohne zusätzliche Mittel allein durch den insbesondere bezüglich der Ausbreitungsrichtung ungleichmäßigen Entfaltungsgrad der Luftsackhülle eine Begrenzung des Entfaltungsimpulses des Luftsacks und somit eine Reduzierung von dessen Aufblaswucht erzielt werden. Durch den geringeren Entfaltungsgrad in Ausbreitungsrichtung wird das Aufblasen des Luftsacks erheblich harmonisiert, so daß der Aufblasvorgang mit einer wesentlich geringeren Wucht oder Stoßkraft verbunden ist. Aufgrund des höheren Entfaltungsgrades senkrecht zur Ausbreitungsrichtung wird der Luftsack dabei überwiegend in Ausbreitungsrichtung aufgeblasen. Vorzugsweise ist der Luftsack derart zusammengefalted, daß er eine große Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung aufweist und in dieser Richtung zumindest den wesentlichen Teil des zur Verfügung stehenden Raumes einnimmt. Hierdurch kann eine ausgeprägte flächige Anordnung des zusammengefalteten Luftsacks erzielt werden, die dessen Entfaltungsimpuls erheblich reduziert. Die Richtung des geringeren Entfaltungsgrades muß nicht exakt mit der Ausbreitungsrichtung übereinstimmen, sondern kann auch von dieser abweichen.

[0010] Dabei kann der zusammengefaltete Luftsack flächig längs einer im Ausbreitungsweg befindlichen Anlagefläche angeordnet sein und insbesondere flächig an der Anlage anliegen. Vorzugsweise erstreckt sich die Anlagefläche zumindest näherungsweise senkrecht zur Ausbreitungsrichtung.

[0011] Bevorzugt ist es ferner, wenn die Anlagefläche von einer Luftsackabdeckung gebildet ist. Der Luftsack kann beispielsweise an oder in einem Fahrzeugsitz angeordnet sein, wobei als Luftsackabdeckung ein insbesondere durch Aufblasen des Luftsacks zunächst dehnbarer und anschließend aufreißbarer Sitzbezug vorgesehen ist. Hierbei kann der Sitzbezug mit einer Aufreißnaht versehen sein.

[0012] Bei einem dehnbaren Bezug kann sich der erfindungsgemäß angeordnete Luftsack in einer hinsichtlich des OOP-Falls günstigen Weise zu Beginn des Aufblasvorgangs unter dem Bezug positionieren, bevor er sich durch Aufreißen des Bezugs weiter ausbreitet.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Begrenzungsanordnung derart ausgebildet, daß bei außerhalb der Normalposition im Ausbreitungsweg befindlichem Hindernis der für die Ausbreitung des Luftsacks zur Verfügung stehende Raum begrenzt ist und die Begrenzung ab einem im Normalschutzfall lediglich aufgrund äußerer Reaktionskräfte erreichbaren Schwellendruck im Luftsack aufhebbar ist.

[0014] Hierdurch wird der Umstand ausgenutzt, daß der sich aufblasende Luftsack im OOP-Fall weniger stark belastet wird als im Normalschutzfall. Beispielsweise bei einem seitlich in der Rückenlehne eines Fahrzeugsitzes angeordneten Seitenairbag wird der zum Aufheben der Begrenzung erforderliche hohe Druck im Luftsack durch die Reaktionskräfte erreicht, die von dem seine Normalposition einnehmenden Fahrzeuginsassen und der Seitenwand des Fahrzeugs aufgebracht werden, wenn sich der Luftsack während des Aufblasens zwischen dem Fahrzeuginsassen und der Seitenwand hindurchzwängt.

[0015] In einem OOP-Fall sind diese Reaktionskräfte nicht vorhanden, so daß der zum Durchbrechen der Begrenzung erforderliche Druckaufbau im Luftsack nicht erfolgt und der Luftsack innerhalb der Begrenzung aufgeblasen wird, wodurch der Entfaltungsimpuls und somit die Aufblaswucht des Luftsacks reduziert ist.

[0016] In einer bevorzugten praktischen Ausführung dieser erfindungsgemäßen Variante ist die Begrenzungsanord-

nung von einer den zusammengefalteten Luftsack zumindest teilweise umgebenden Begrenzungshülle gebildet, deren maximale Ausdehnbarkeit in Ausbreitungsrichtung kleiner als diejenige des Luftsacks ist. Die Begrenzungshülle kann an derjenigen Baugruppe des Fahrzeugs befestigt sein, an oder in der der Luftsack angeordnet ist, beispielsweise an einem Fahrzeugsitz oder Sitzbezug. Alternativ kann die Begrenzungshülle auch am Luftsack selbst angebracht sein. Des weiteren ist es möglich, die Begrenzungshülle als einen Bestandteil des Luftsacks vorzusehen.

[0017] Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung umfaßt der Luftsack wenigstens zwei einen Primärabschnitt und einen Sekundärabschnitt bildende und zeitlich nacheinander aufblasbare Teilabschnitte und ist die Begrenzungsanordnung von wenigstens einer Ventilanordnung zwischen den Teilabschnitten gebildet, wobei der geschlossene Zustand der bei zusammengefaltetem Luftsack geschlossenen Ventilanordnung durch den Widerstand eines außerhalb der Normalposition befindlichen Hindernisses fixierbar und ohne diesen Widerstand durch Aufblasen des zuerst aufblasbaren Primärabschnitts des Luftsacks in einen geöffneten Zustand überführbar ist.

[0018] Hierbei sorgt ein außerhalb seiner Normalposition befindlicher Fahrzeuginsasse automatisch dafür, daß die zwischen den beiden Teilvolumina des Luftsacks angeordnete Ventilanordnung geschlossen bleibt. Dadurch bleibt das Aufblasvolumen des Luftsacks auf das Volumen des Primärabschnitts begrenzt, wodurch die Aufblaswucht des Luftsacks in für den OOP-Fall vorteilhafter Weise reduziert wird.

[0019] Dabei ist es bevorzugt, wenn die Ventilanordnung durch den zusammengefalteten Sekundärabschnitt des Luftsacks verschlossen ist.

[0020] Die Ventilanordnung kann von einem im geschlossenen Zustand insbesondere entgegen der Ausbreitungsrichtung umgestülpten, umgefalteten, umgeklappten oder umgeschlagenen und mit wenigstens einer Öffnung versehenen Materialabschnitt gebildet sein. Dieser Materialabschnitt kann insbesondere röhren-, schlauch-, rüssel- oder schnorchelartig ausgebildet sein. Der Querschnitt dieses Materialabschnitts kann etwa kreisförmig sein, jedoch grundsätzlich auch jede beliebige, von einer Kreisform abweichende Geometrie aufweisen.

[0021] Besonders bevorzugt ist es, wenn der die Ventilanordnung bildende Materialabschnitt an einer in der Luftsackhülle angeordneten und die beiden Teilabschnitte des Luftsacks voneinander trennenden Trennwand ausgebildet ist. Bei der Trennwand handelt es sich vorzugsweise um eine in die Luftsackhülle eingenahte Materiallage.

[0022] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Variante umfaßt die Begrenzungsanordnung wenigstens eine in der Luftsackhülle ausgebildete und im Normalschutzfall verschlossene Abströmöffnung, durch die bei außerhalb der Normalposition befindlichem Hindernis eine Gasentweichungsmöglichkeit gegeben ist.

[0023] Das Gas, das zum Aufblasen des Luftsacks von wenigstens einem Gasgenerator in den Luftsack geblasen wird, kann im OOP-Fall durch die Abströmöffnung aus dem Luftsack entweichen, wodurch der Entfaltungsimpuls des Luftsacks reduziert wird. Der im Normalschutzfall geschlossene Zustand der Abströmöffnung stellt sicher, daß der Luftsack in diesem Fall vollständig aufgeblasen werden und seine Schutzfunktion einnehmen kann.

[0024] In einem bevorzugten praktischen Ausführungsbeispiel umfaßt die Begrenzungsanordnung eine in der Luftsackhülle angeordnete Verschlussanordnung für die Abströmöffnung, die im Normalschutzfall beim Aufblasen des Luftsacks durch dessen zunehmende Entfaltung aus einer

Abströmstellung in eine die Abströmöffnung zumindest teilweise verschließende Schließposition überführbar ist.

[0025] Hierdurch wird ein durch Entfalten des Luftsacks umsteuerbarer Verschuß für die Abströmöffnung geschaffen, der im Normalschutzfall, in welchem sich der Luftsack ungestört entfalten kann, automatisch in den die Abströmöffnung verschließenden Zustand überführt wird. Die freie Entfaltung des Luftsacks wird im OOP-Fall durch das vom außerhalb seiner Normalposition befindlichen Insassen gebildete Hindernis blockiert, so daß die Verschlussanordnung nicht in die Schließposition überführt werden kann. Die Abströmöffnung bleibt folglich im OOP-Fall geöffnet, so daß Gas aus dem Luftsack entweichen kann, wodurch dessen Entfaltungsimpuls reduziert wird.

[0026] Bevorzugt ist es, wenn die Verschlussanordnung wenigstens eine mit der Luftsackhülle verbundene, insbesondere vernähte, Materiallage umfaßt, wobei die Verbindung zumindest bereichsweise durch Aufblasen des Luftsacks lösbar ist.

[0027] Dabei ist vorzugsweise eine durch Aufblasen des Luftsacks lösbare Verbindung in einem in Ausbreitungsrichtung vorderen Bereich des Luftsacks vorgesehen ist, während die Materiallage in einem in Ausbreitungsrichtung hinteren Bereich an der Luftsackhülle aufblasfest fixiert ist.

[0028] In einem anderen Ausführungsbeispiel ist die insbesondere von einer Materiallage gebildete Verschlussanordnung aufblasfest mit der Luftsackhülle verbunden, wobei die Materiallage im Normalschutzfall bei zumindest teilweise aufgeblasenem Luftsack an der Luftsackhülle anliegt und die Abströmöffnung zumindest teilweise verschließt.

[0029] Hierbei kann ohne lösbare Verbindungen zwischen der Verschlussanordnung bzw. der Materiallage und der Luftsackhülle durch entsprechende Ausgestaltung und/oder Anordnung der Materiallage erreicht werden, daß die Materiallage bei einem fortgeschrittenen Stadium des Aufblasvorgangs an der Luftsackhülle anliegt und die Abströmöffnung verschließt. Das für ein Verschließen der Abströmöffnung erforderliche fortgeschrittene Stadium des Aufblasvorgangs wird im OOP-Fall wegen des ein Hindernis bildenden Fahrzeuginsassen, der dem sich ausbreitenden Luftsack im Wege ist, nicht erreicht, so daß die Abströmöffnung in einem unverschlossenen Zustand verbleibt und Gas aus dem Luftsack entweichen kann, wodurch der Entfaltungsimpuls des Luftsacks und somit dessen Aufblaswucht reduziert wird.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Variante der Erfindung ist die Abströmöffnung bei außerhalb der Normalposition befindlichem Hindernis durch Aufblasen des Luftsacks von einer die Abströmöffnung im Normalschutzfall zumindest teilweise verschließenden externen Verschlussfläche weg bewegbar.

[0031] Die von der Abströmöffnung gebildete Begrenzungsanordnung spricht hier somit auf das Fehlen des Widerstandes des Hindernisses an, indem durch die sich von der Verschlussfläche weg bewegende Abströmöffnung eine Gasentweichungsmöglichkeit geschaffen wird, wodurch der Entfaltungsimpuls des Luftsacks reduziert wird. Wenn im Normalschutzfall dagegen ein das Hindernis bildender Fahrzeuginsasse seine normale Position einnimmt, kann sich der Luftsack nicht derart ausbreiten, daß die Abströmöffnung von der Verschlussfläche weg bewegt wird. Indem die Abströmöffnung im Normalschutzfall somit zumindest teilweise verschlossen bleibt, kann der Luftsack in vorgegebener Weise aufgeblasen werden und seine Schutzfunktion erfüllen.

[0032] Vorzugsweise ist die Verschlussfläche von derjenigen Baugruppe des Fahrzeugs gebildet, an oder in der der Luftsack angeordnet ist, beispielsweise von einer Seiten-

wand des Fahrzeugs oder von einem Fahrzeugsitz.

[0033] Vorzugsweise handelt es sich bei der Luftsackanordnung um eine Seitenairbaganordnung, die in einen Fahrzeugsitz oder in eine Fahrzeugseitenwand integriert ist. Die Erfindung kann jedoch grundsätzlich mit jeder denkbaren Airbaganordnung eingesetzt werden, z. B. in Verbindung mit einer Frontairbaganordnung für den Fahrer oder Beifahrer oder mit Airbaganordnungen, die zum Schutz bestimmter Körperregionen eines Insassen, z. B. der Knie oder Füße, in den entsprechenden Positionen relativ zu einem Fahrzeugsitz angeordnet werden.

[0034] Die vorstehend erläuterten und im folgenden näher beschriebenen Varianten der erfindungsgemäßen Entfaltungsimpulsbegrenzung können grundsätzlich auch miteinander kombiniert werden.

[0035] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind auch in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

[0036] Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

[0037] Fig. 1a–1c eine als Seitenairbag dienende, in einen Fahrzeugsitz integrierte Luftsackanordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

[0038] Fig. 2a–2c eine als Seitenairbag dienende Luftsackanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

[0039] Fig. 3a und 3b eine als Seitenairbag dienende Luftsackanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

[0040] Fig. 4a und 4b eine als Seitenairbag dienende Luftsackanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

[0041] Fig. 5a und 5b eine als Frontairbag dienende Luftsackanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

[0042] Fig. 6a und 6b eine als Frontairbag dienende Luftsackanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, und

[0043] Fig. 7a und 7b eine als Seitenairbag dienende, in eine Fahrzeugseitenwand integrierte Luftsackanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0044] Die gemäß Fig. 1a in einem vorstehenden Seitenbereich einer Rückenlehne eines Fahrzeugsitzes 26 angeordnete Luftsackanordnung umfaßt einen Gasgenerator 11, einen Luftsack 12 und eine mit einer Aufreißnaht 62 versehene Begrenzungshülle 16, die den Luftsack 12 umgibt und als Anordnung zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses des Luftsacks 12 dient. Der den Fahrzeugsitz 26 in Ausbreitungsrichtung A des Luftsack 12 begrenzende Sitzbezug 24 ist mit einer Aufreißnaht 25 versehen.

[0045] Fig. 1b zeigt den OOP-Fall, in dem ein Fahrzeuginsasse 14 nicht seine normale Sitzposition einnimmt, sondern sich im Ausbreitungsweg des Luftsacks 12 befindet und somit ein Hindernis für den sich ausbreitenden Luftsack 12 bildet.

[0046] Nach Auslösen des Gasgenerators 11 bei einem Unfall breitet sich der Luftsack 12 aus und nimmt dabei die Begrenzungshülle 16 mit, wodurch der Sitzbezug 24 aufgerissen wird.

[0047] Da auf den sich ausbreitenden Luftsack 12 keine senkrecht zur Ausbreitungsrichtung A gerichteten Kräfte einwirken, baut sich im Luftsack 12 lediglich ein vergleichsweise geringer Druck p_1 auf, wodurch der Entfaltungsimpuls oder die Aufblaswucht des Luftsacks 12 gegenüber dem nachstehend erläuterten Normalschutzfall reduziert ist. Im OOP-Fall wird von der Begrenzungshülle 16, deren maximale Ausdehnbarkeit in Ausbreitungsrichtung A kleiner als diejenige des Luftsacks 12 ist, die Ausdehnungsgeome-

trie des Luftsacks 12 begrenzt.

[0048] Im Normalschutzfall, der in Fig. 1c dargestellt ist, muß sich der Luftsack 12 zwischen dem Fahrzeuginsassen 14 und der lediglich angedeuteten Fahrzeugseitenwand 54 hindurchzwängen, so daß senkrecht zur Ausbreitungsrichtung A gerichtete Kräfte F_1 , F_2 auf den sich ausbreitenden Luftsack einwirken. Der Luftsack 12 wird somit stärker belastet als im OOP-Fall, wodurch sich im Luftsack 12 ein Druck $p_2 > p_1$ aufbaut. Aufgrund des höheren Innendrucks p_2 kann vom sich ausbreitenden Luftsack 12 die Aufreißnaht 62 (vgl. Fig. 1a) der Begrenzungshülle 16 aufgebrochen werden, wodurch die im OOP-Fall (vgl. Fig. 1b) wirksame Begrenzung der Ausdehnungsgeometrie überwunden wird. Der Luftsack 12 kann sich somit durch Aufblasen in seine Schutzposition bewegen, in welcher der Fahrzeuginsasse 14 geschützt ist.

[0049] Durch die Begrenzung der Ausdehnungsgeometrie des Luftsacks 12 im OOP-Fall durch die Begrenzungshülle 16 ist die erfindungsgemäße Luftsackanordnung für außerhalb der normalen Sitzposition im Ausbreitungsweg des Luftsacks 12 befindliche Fahrzeuginsassen 14 unkritisch, da der Entfaltungsimpuls und somit die Aufblaswucht des Luftsacks 12 reduziert ist.

[0050] Fig. 2a zeigt eine ebenfalls seitlich in einer Rückenlehne eines Fahrzeugsitzes 26 angeordnete Luftsackanordnung, die einen Luftsack 12 mit einer Luftsackhülle 18 und einem Gasgenerator 11 umfaßt, der in Fig. 2b dargestellt ist. Fig. 2b zeigt einen Horizontalschnitt entlang der Linie I-I von Fig. 2a im Bereich der Luftsackanordnung.

[0051] In dieser Ausführungsform der Erfindung sind keine zusätzlichen Mittel zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses vorgesehen. Die erfindungsgemäße Begrenzungsanordnung wird hier durch die Anordnung der Luftsackhülle 18 gebildet.

[0052] Im Ausgangszustand gemäß Fig. 2a und 2b ist der Luftsack derart zusammengefoldet am Fahrzeugsitz 26 angeordnet, daß er flächig an der Innenseite 22 des Sitzbezugs 24 anliegt. Dabei ist der Luftsack 12 derart angeordnet, daß er in einer zumindest näherungsweise senkrecht zur Ausbreitungsrichtung A verlaufenden Ebene eine möglichst große, flächige Ausdehnung aufweist. Der Luftsack 12 ist also in dieser Ebene bereits in einem hohen Maße entfaltet und weist somit in dieser Ebene, d. h. in etwa senkrecht zur Ausbreitungsrichtung A verlaufenden Richtungen, einen wesentlich höheren Entfaltungsgrad auf als in Ausbreitungsrichtung A.

[0053] Fig. 2b zeigt die Faltung des Luftsacks 12 in einem Horizontalschnitt. Durch die weitgehende oder vollständige Entfaltung des Luftsacks 12 etwa senkrecht zur Ausbreitungsrichtung A erfolgt beim Aufblasen des Luftsacks 12 dessen Entfaltung näherungsweise lediglich in einer Dimension, nämlich in Ausbreitungsrichtung A.

[0054] Der Sitzbezug 24 ist von ausreichender Dehnbarkeit, so daß sich der Luftsack 12 nach Auslösen des Gasgenerators 12 zunächst unter dem Sitzbezug 24 positionieren kann, indem er innerhalb des Sitzbezugs 24 teilweise aufgeblasen wird, wie es in Fig. 2c dargestellt ist. Wenn der Sitzbezug 24 ab einem bestimmten Aufblasdruck des Luftsacks 12 aufreißt, ist der Entfaltungsimpuls und somit die Aufblaswucht des sich bereits im teilweise aufgeblasenen Zustand ausbreitenden Luftsacks 12 erheblich reduziert gegenüber einem nicht die erfindungsgemäße Begrenzungsanordnung aufweisenden und z. B. zu einem kompakten Paket zusammengefoldeten Luftsack.

[0055] Die erfindungsgemäße flächige Anordnung des Luftsacks 12 hat eine ausgeprägte Harmonisierung des Aufblasvorgangs zur Folge, wodurch das Aufblasen des Luftsacks 12 wesentlich weniger aggressiv erfolgt.

[0056] Der Sitzbezug 24 kann mit einer oder mehreren Aufreißnähten versehen sein, durch die der Zeitpunkt des Aufreißens gezielt vorgegeben werden kann.

[0057] In der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 3a und 3b ist die Anordnung zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses von einer Ventilanordnung 16 gebildet. Die Ventilanordnung 16 ist zwischen einem Primärabschnitt 28 und einem Sekundärabschnitt 32 des Luftsacks 12 angeordnet. Diese beiden Teilabschnitte 28, 32 des Luftsacks 12 bzw. der Luftsackhülle 18 sind durch eine Schicht 37 in Form einer an Verbindungsstellen 31 mit der Luftsackhülle 18 vernähten Materiallage voneinander getrennt. Die Schicht 37 ist somit gleichzeitig ein Hüllenabschnitt des Primärabschnitts 28 und des Sekundärabschnitts 32 des Luftsacks 12.

[0058] Die Ventilanordnung 16 wird von einem entgegen der Ausbreitungsrichtung A ein- oder umgestülpten, schlauch- oder rüsselförmigen Materialabschnitt 34 der Schicht 37 gebildet, der an seinem freien, in Ausbreitungsrichtung A nach hinten weisenden, dem Gasgenerator 11 zugewandten Ende mit einer Durchströmöffnung 36 versehen ist. Der freie Strömungsquerschnitt des Materialabschnitts 34 kann grundsätzlich jede beliebige Form aufweisen und z. B. kreisförmig sein.

[0059] Im zusammengefalteten Zustand gemäß Fig. 3a ist die Ventilanordnung 16 durch die zusammengefaltete Hülle des Sekundärabschnitts 32 verschlossen.

[0060] Nach Auslösen des Gasgenerators 11 zunächst in den Primärabschnitt 28 gestoßenes Gas strömt gemäß den Pfeilen in Fig. 3a in die taschenartigen Bereiche seitlich des Ventiltrüssels 34.

[0061] Im OOP-Fall gemäß Fig. 3a kann die Ventilanordnung 16 nicht durch Ausstülpen oder Ausfalten des Rüssels 34 umgesteuert werden, da der zusammengefaltete Sekundärabschnitt 32 im Wege ist, der sich aufgrund des ein Hindernis bildenden Fahrzeuginsassen 14 nicht entfalten kann. Durch den Widerstand des Fahrzeuginsassen 14 wird somit die Ventilanordnung 16 in ihrem geschlossenen Zustand fixiert. Folglich ist im OOP-Fall das Aufblasvolumen des Luftsacks 12 auf das Teilvolumen des Primärabschnitts 28 begrenzt, wodurch der Entfaltungsimpuls und somit die Aufblaswucht des Luftsacks 12 verringert ist.

[0062] Im Normalschutzfall gemäß Fig. 3b ist der Fahrzeuginsasse 14 einer Entfaltung des Sekundärabschnitts 32 nicht im Wege. Durch den sich im Primärabschnitt 28 aufbauenden Druck kann daher die Ventilanordnung 16 durch Ausstülpen des Rüssels 34 geöffnet werden, so daß das Gas über die Öffnung 36 in der Schicht 37 in den Sekundärabschnitt 32 des Luftsacks 12 strömen kann, wie es in Fig. 3b durch die Pfeile angedeutet ist.

[0063] Erfindungsgemäß kann die Ventilanordnung auch anders geformt und beispielsweise röhren, schlauch- oder schnorchelartig ausgebildet sein. Es ist auch möglich, andere Ventilmechanismen vorzusehen und die Ventulfunktion beispielsweise durch Kiemen oder Reißnähte zu realisieren.

[0064] In der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 4a und 4b wird die Anordnung zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses von einer Abströmöffnung 42, die in der Luftsackhülle 18 ausgebildet ist, und einer Verschlussanordnung 44 gebildet, die eine in der Luftsackhülle 18 angeordnete Materiallage 46 umfaßt.

[0065] Die Materiallage 46 ist an ihrem in Ausbreitungsrichtung A vorderen Ende mit der Luftsackhülle 18 derart lösbar verbunden, beispielsweise vernäht, daß sie bei ungehindertem Entfalten des Luftsacks 12 von der Luftsackhülle 18 abreißt.

[0066] In einem OOP-Fall gemäß Fig. 4a kann sich der Luftsack 12 nach Auslösen des Gasgenerators 11 nicht un-

gehindert entfalten, da ihm der ein Hindernis bildende Fahrzeuginsasse 14 im Wege ist. Die Länge der Materiallage 46 der Verschlussanordnung 44 ist im Hinblick auf typische OOP-Fälle derart bemessen, daß die begrenzte Ausbreitungsmöglichkeit des Luftsacks 12 keine zum Lösen der Verbindung 48 ausreichende Entfaltung der Luftsackhülle 18 bewirkt. Folglich verbleibt die Materiallage 46 in einer Abströmstellung innerhalb des Luftsacks 12, in der vom Gasgenerator 11 in den Luftsack 12 gestoßenes Gas über die Abströmöffnung 42 der erfindungsgemäßen Begrenzungsanordnung entweichen kann.

[0067] Aufgrund dieser im OOP-Fall gegebenen Gasentweichungsmöglichkeit ist der Entfaltungsimpuls und somit die Ausblaswucht des Luftsacks 12 reduziert.

[0068] Die Materiallage 46 ist derart im Luftsack 12 angeordnet und an der Luftsackhülle 18 an einem in Ausbreitungsrichtung A hinteren Bereich aufblasfest an der Luftsackhülle 18 fixiert, daß im Normalschutzfall gemäß Fig. 4b nach Auftrennen der lösaren Verbindung 48 durch die ungehinderte Entfaltung des Luftsacks 12 sich die Materiallage 46 über die Abströmöffnung 42 legt. Durch die im Normalschutzfall mögliche zunehmende Entfaltung des Luftsacks 12 wird die Materiallage 46 somit automatisch aus ihrer Abströmstellung in eine die Abströmöffnung 42 verschließende Schließposition überführt. Hierdurch ist nun keine Gasentweichungsmöglichkeit mehr gegeben, so daß der Luftsack 12 vollständig aufgeblasen werden und sich in seine Schutzposition bewegen kann.

[0069] In der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 5a und 5b, bei der es sich um eine Frontairbaganordnung handelt, sind in der Luftsackhülle 18 zwei oder mehr um den Gasgenerator 11 herum verteilte Abströmöffnungen 42 ausgebildet. Jeder Abströmöffnung 42 ist eine in der Luftsackhülle 18 angeordnete Materiallage 46 einer Verschlussanordnung 44 zugeordnet. Die Materiallagen 46 sind jeweils mit ihrem einen Ende im Bereich des Gasgenerators 11 an der Luftsackhülle 18 aufblasfest fixiert. Mit ihrem anderen Ende sind die Materiallagen 46 beispielsweise über eine Aufreißnaht mit einem in Ausbreitungsrichtung A vorderen Bereich der Luftsackhülle 18 an einer Verbindungsstelle 48 lösbar verbunden.

[0070] Die Materiallagen 46 weisen jeweils im Bereich der Verbindungsstelle 48 wenigstens eine Durchströmöffnung 43 auf, über die vom Gasgenerator 11 in den Luftsack 12 gestoßenes Gas im OOP-Fall gemäß Fig. 5a auf die andere Seite der Materiallage 46 gelangen und somit über die jeweilige Abströmöffnung 42 aus dem Luftsack 12 entweichen kann, wie es durch die Pfeile in Fig. 5a angedeutet ist. Grundsätzlich können die Durchströmöffnungen 43 der Materiallagen 46 auch an anderen Stellen als den dargestellten vorgesehen sein.

[0071] Im OOP-Fall verhindert der ein Hindernis 14 bildende Fahrzeuginsasse 14 eine Bewegung des vorderen Bereiches der Luftsackhülle 18 in Ausbreitungsrichtung A, so daß die Verbindungen 48 zwischen diesem Bereich der Luftsackhülle 18 und den Materiallagen 46 bestehen bleiben. Aufgrund der Gasentweichungsmöglichkeiten über die Durchströmöffnungen 43 und Abströmöffnungen 42 wird eine Reduzierung des Entfaltungsimpulses und somit der Aufblaswucht des Luftsacks 12 erreicht.

[0072] Bei einer ungehinderten Entfaltung des Luftsacks 12 im Normalschutzfall gemäß Fig. 5b werden die Verbindungen 48 zwischen dem vorderen Bereich der Luftsackhülle 18 und den Materiallagen 46 gelöst, wobei sich die Materiallagen 46 daraufhin über die Abströmöffnungen 42 legen und diese verschließen, so daß der Luftsack 12 vollständig aufgeblasen werden kann.

[0073] In der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig.

6a und 6b umfassen die Verschlussanordnungen 44 der erfindungsgemäßen Begrenzungsanordnungen 16 jeweils eine Materiallage 46, die derart fest mit der Luftsackhülle 18 durch Vernähen verbunden ist, daß die Verbindung nicht durch Entfalten des Luftsacks 12 gelöst werden kann.

[0074] Die Begrenzung des Entfaltungsimpulses des Luftsacks 12 erfolgt hier dadurch, daß die Materiallagen 46 jeweils im Bereich einer Abströmöffnung 42 angeordnet sind, die in der Luftsackhülle 18 ausgebildet ist, und sich ab einem bestimmten Entfaltungsstadium über die Abströmöffnungen 42 legen.

[0075] Fig. 6a zeigt den flächig ausgebreiteten Zustand des Luftsacks 12, dessen Luftsackhülle 18 aus zwei über eine umlaufende Verbindungsnaht 47 miteinander vernähten, im wesentlichen kreisförmigen Teilhüllen 18a, 18b besteht, die im ausgebreiteten Zustand gemäß Fig. 6a übereinander liegen.

[0076] Wie auch Fig. 6b, in der ein Ausschnitt des zumindest teilweise aufgeblasenen Luftsacks 12 dargestellt ist, zeigt, ist die Verbindungsnaht 47 durch die Abströmöffnungen 42 unterbrochen, wobei sich die jeweils über Verbindungsnaht 45 an den Teilhüllen 18a, 18b fixierte Materiallage 46 über die Abströmöffnung 42 hinweg erstreckt.

[0077] Im zusammengefalteten Zustand des Luftsacks 12 sind die Materiallagen 46 derart zusammengefaltete, daß sie die Abströmöffnungen 42 nicht verschließen. Zu Beginn des Aufblasvorgangs kann somit vom Gasgenerator 11 in den Luftsack 12 gestoßenes Gas über die Abströmöffnungen 42 entweichen.

[0078] Indem sich der Luftsack 12 im Normalschutzfall ungehindert entfalten kann, werden mit dem Entfalten der Luftsackhülle 18 auch die Materiallagen 46 auseinandergefaltete. Bei Erreichen eines bestimmten fortgeschrittenen Aufblasstadiums des Luftsacks 12 legen sich die Materiallagen 46 über die Abströmöffnungen 42.

[0079] Da die Abströmöffnungen 42 ab diesem Zeitpunkt durch die somit innen an der Luftsackhülle 18 anliegenden Materiallagen 46 verschlossen sind, kann der Luftsack 12 im Normalschutzfall vollständig aufgeblasen werden.

[0080] Im OOP-Fall dagegen ist der Luftsack 12 durch den ein Hindernis bildenden Fahrzeuginsassen (nicht dargestellt) an einer freien Entfaltung gehindert. Auch die Materiallagen 46 werden dadurch nicht vollständig auseinandergefaltete, so daß die Abströmöffnungen 42 geöffnet bleiben oder erst zu einem späteren Zeitpunkt verschlossen werden. Hierdurch wird der Entfaltungsimpuls und somit die Aufblaswucht des Luftsacks 12 im OOP-Fall verringert.

[0081] Die Materiallagen 46 bilden somit durch Entfalten des Luftsacks 12 steuerbare Verschlussklappen für die Abströmöffnungen 42, die durch zunehmende Entfaltung des Luftsacks 12 aus einem zusammengefalteten Abströmzustand in eine die Abströmöffnungen verschließende Schließposition überführt werden können.

[0082] Während in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung die Anordnung zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses jeweils auf den vorhandenen Widerstand des sich außerhalb seiner normalen Position befindenden Fahrzeuginsassen anspricht, verhält es sich bei der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 7a und 7b so, daß die Begrenzungsanordnung 16 auf das Fehlen des Widerstandes des in der Normalposition befindlichen Fahrzeuginsassen 14 anspricht.

[0083] Fig. 7a zeigt einen OOP-Fall in dem sich der Luftsack 12 – anders als im in Fig. 7b gezeigten Normalschutzfall – ungehindert von einer Seitenwand 54 des Fahrzeugs weg bewegen kann. Der Entfaltungsimpuls bzw. die Aufblaswucht des Luftsacks 12 wird jedoch durch wenigstens eine die erfindungsgemäße Begrenzungsanordnung 16 bil-

dende Abströmöffnung 42 in der Luftsackhülle 18 reduziert, über die Gas aus dem Luftsack 12 entweichen kann, wie es durch den Pfeil in Fig. 7a angedeutet ist.

[0084] Die Abströmöffnung 42 ist derart angeordnet, daß sie im Normalschutzfall gemäß Fig. 7b während des Aufblasens des Luftsacks 12 oder bei einer Belastung durch den Insassen 14 durch eine von der Fahrzeugseitenwand 54 gebildete Verschlussfläche 52 verschlossen bleibt, an der sich der Luftsack 12 abstützt.

[0085] Die Schutzfunktion des Luftsacks 12 ist somit im Normalschutzfall durch die Abströmöffnung 42 nicht beeinträchtigt, während durch die Freigabe der Abströmöffnung 42 aufgrund des Fehlens des Insassen-Widerstandes im OOP-Fall gemäß Fig. 7a eine Gasentweichungsmöglichkeit gegeben ist, die zu einer Reduzierung des Entfaltungsimpulses bzw. der Aufblaswucht des Luftsacks 12 führt.

[0086] Das Vorsehen wenigstens einer Ventilanordnung und/oder Abströmöffnung am Luftsack, wie es z. B. vorstehend anhand der Ausführungsformen der Fig. 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b und 7a, 7b beschrieben wurde, stellt jeweils eine konkrete Ausgestaltung eines weiteren, unabhängigen Erfindungsgedankens dar. Dieser Erfindungsgedanke besteht allgemein darin, einen Luftsack mit wenigstens einer insbesondere durch dessen Entfaltung zeitlich steuerbaren Ventilanordnung oder Gasentweichungsmöglichkeit zu versehen. Die zeitliche Steuerung bedeutet, daß der Gasauslaß oder die Gasauslässe zu Beginn der Entfaltung geöffnet sind und während der Entfaltung ab einem bestimmten Zeitpunkt zumindest teilweise verschlossen sind, wobei hierfür grundsätzlich beliebig ausgestaltete Verschlussmittel vorgesehen sein können. Diese zeitliche Steuerung ist grundsätzlich unabhängig von dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Hindernisses wie z. B. eines Fahrzeuginsassen. Dieser weitere Erfindungsgedanke geht insofern also über die entsprechenden Ausführungsformen, die vorstehend in Verbindung mit einem Hindernis erläutert wurden, hinaus.

Bezugszeichenliste

- 11 Gasgenerator
- 12 Luftsack
- 14 Fahrzeuginsasse, Hindernis
- 16 Begrenzungsanordnung
- 18 Luftsackhülle
- 18a Teilhülle
- 18b Teilhülle
- 22 Anlagefläche
- 24 Luftsackabdeckung, Sitzbezug
- 25 Aufreißnaht
- 26 Fahrzeugsitz
- 28 Primärabschnitt
- 31 Verbindung
- 32 Sekundärabschnitt
- 34 Materialabschnitt
- 36 Öffnung
- 37 Schicht
- 38 Lage
- 39 lösbare Verbindung
- 41 Materiallage
- 42 Abströmöffnung
- 43 Öffnung
- 44 Verschlussanordnung
- 45 Verbindungsnaht
- 46 Materiallage
- 47 Verbindungsnaht
- 48 lösbare Verbindung
- 49 Öffnung
- 52 Verschlussfläche

54 Seitenwand des Fahrzeugs
 62 Aufreißnaht
 A Ausbreitungsrichtung
 F₁ Kraft
 F₂ Kraft

Patentansprüche

1. Luftsackanordnung für Kraftfahrzeuge mit wenigstens einem aufblasbaren Luftsack (12), der in einem Normalschutzfall durch Aufblasen in Richtung einer Schutzposition bewegbar ist, in der ein eine Normalposition einnehmender Fahrzeuginsasse (14) geschützt ist, und mit wenigstens einer von einem Hindernis (14) beeinflussbaren Anordnung (16) zur Begrenzung des Entfaltungsimpulses des Luftsacks (12), durch die der maximale Entfaltungsimpuls, der von dem sich ausbreitenden Luftsack (12) auf ein außerhalb der Normalposition befindliches Hindernis (14) übertragbar ist, reduziert ist.
2. Luftsackanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung (16) derart ausgebildet ist, daß sie auf den Widerstand des außerhalb der Normalposition im Ausbreitungsweg befindlichen Hindernisses (14) anspricht.
3. Luftsackanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung (16) derart ausgebildet ist, daß sie auf das Fehlen des Widerstandes des in der Normalposition befindlichen Hindernisses (14) anspricht.
4. Luftsackanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung (16) durch die Anordnung der Luftsackhülle (18) gebildet ist, wobei die Luftsackhülle (18) bei zusammengefaltetem Luftsack (12) in einer Richtung, insbesondere in Ausbreitungsrichtung (A), einen geringeren, insbesondere einen wesentlich geringeren, Entfaltungsgrad aufweist als etwa senkrecht zu dieser Richtung.
5. Luftsackanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zusammengefaltete Luftsack (12) flächig längs einer im Ausbreitungsweg befindlichen Anlagefläche (22) angeordnet ist und insbesondere flächig an der Anlagefläche (22) anliegt, wobei die Anlagefläche (22) sich vorzugsweise zumindest näherungsweise senkrecht zur Ausbreitungsrichtung (A) erstreckt.
6. Luftsackanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagefläche (22) von einer Luftsackabdeckung (24) gebildet ist, wobei bevorzugt der Luftsack (12) an oder in einem Fahrzeugsitz (26) angeordnet und als Luftsackabdeckung ein insbesondere durch Aufblasen des Luftsacks (12) zunächst dehnbarer und anschließend aufreißbarer Sitzbezug (24) vorgesehen ist.
7. Luftsackanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung (16) derart ausgebildet ist, daß bei außerhalb der Normalposition im Ausbreitungsweg befindlichem Hindernis (14) der für die Ausbreitung des Luftsacks (12) zur Verfügung stehende Raum begrenzt ist, wobei vorzugsweise diese Begrenzung ab einem im Normalschutzfall lediglich aufgrund äußerer Reaktionskräfte (F₁, F₂) erreichbaren Schwellendruck im Luftsack (12) aufhebbar ist.
8. Luftsackanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung von einer den zusammengefalteten Luftsack (12) zumindest

teilweise umgebenden Begrenzungshülle (16) gebildet ist, deren maximale Ausdehnbarkeit in Ausbreitungsrichtung (A) kleiner als diejenige des Luftsacks (12) ist.

9. Luftsackanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungshülle (16) an derjenigen Baugruppe (24, 26) des Fahrzeugs befestigt ist, an oder in der der Luftsack (12) angeordnet ist, insbesondere an einem Fahrzeugsitz (26) oder Sitzbezug (24).

10. Luftsackanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungshülle (16) an einer Baugruppe eines den Luftsack (12) umfassenden Moduls oder am Luftsack (12) befestigt ist.

11. Luftsackanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftsack (12) wenigstens zwei einen Primärabschnitt (28) und einen Sekundärabschnitt (32) bildende und zeitlich nacheinander aufblasbare Teilabschnitte umfaßt und die Begrenzungsanordnung von wenigstens einer Ventilanordnung (16) zwischen den Teilabschnitten (28, 32) gebildet ist, wobei der geschlossene Zustand der bei zusammengefaltetem Luftsack (12) geschlossenen Ventilanordnung (16) durch den Widerstand eines außerhalb der Normalposition befindlichen Hindernisses (14) fixierbar und ohne diesen Widerstand durch Aufblasen des zuerst aufblasbaren Primärabschnitts (28) des Luftsacks (12) in einen geöffneten Zustand überführbar ist.

12. Luftsackanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (16) durch den zusammengefalteten Sekundärabschnitt (32) des Luftsacks (12) verschlossen ist.

13. Luftsackanordnung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (16) von einem im geschlossenen Zustand insbesondere entgegen der Ausbreitungsrichtung (A) umgestülpten, umgefalteten, umgeklappten oder umgeschlagenen und mit wenigstens einer Öffnung (36) versehenen Materialabschnitt (34) gebildet ist.

14. Luftsackanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (16) von einem röhren-, schlauch-, rüssel-, oder schnorchelartigen Materialabschnitt (34) gebildet ist.

15. Luftsackanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (16) an einer in der Luftsackhülle (18) angeordneten und die beiden Teilabschnitte (28, 32) voneinander trennenden Schicht (37) ausgebildet ist.

16. Luftsackanordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung (16) wenigstens eine in der Luftsackhülle (18) ausgebildete und im Normalschutzfall verschlossene Abströmöffnung (42) umfaßt, durch die bei außerhalb der Normalposition befindlichem Hindernis (14) eine Gasentweichungsmöglichkeit gegeben ist.

17. Luftsackanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsanordnung (16) eine in der Luftsackhülle (18) angeordnete Verschlussanordnung (44) für die Abströmöffnung (42) umfaßt, die im Normalschutzfall beim Aufblasen des Luftsacks (12) durch dessen zunehmende Entfaltung aus einer Abströmstellung in eine die Abströmöffnung (42) zumindest teilweise verschließende Schließposition überführbar ist.

18. Luftsackanordnung nach Anspruch 17, dadurch

gekennzeichnet, daß die Verschlußanordnung (44) wenigstens eine mit der Luftsackhülle (18) verbundene, insbesondere vernähte, Materiallage (46) umfaßt, wobei die Verbindung (39, 48) zumindest bereichsweise durch Aufblasen des Luftsacks (12) lösbar ist. 5

19. Luftsackanordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufblasen des Luftsacks (12) lösbare Verbindung (48) in einem in Ausbreitungsrichtung (A) vorderen Bereich des Luftsacks (12) vorgesehen ist, wobei bevorzugt die Materiallage (46) in einem seitlichen und/oder in einem in Ausbreitungsrichtung (A) hinteren Bereich an der Luftsackhülle (18) aufblasfest fixiert ist. 10

20. Luftsackanordnung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verschlußanordnung (44), insbesondere eine Materiallage (46), mit der Luftsackhülle (18) ausschließlich aufblasfest derart verbunden ist, daß die Materiallage (46) im Normalschutzfall bei zumindest teilweise aufgeblasenem Luftsack (12) an der Luftsackhülle (18) anliegt und die Abströmöffnung (42) zumindest teilweise verschließt. 15

21. Luftsackanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Abströmöffnung (42) im Bereich einer Verbindungsnaht (47) zwischen Teilhüllen (18a, 18b) der Luftsackhülle (18) ausgebildet und die Materiallage (46) auf gegenüberliegenden Seiten der Abströmöffnung (42) mit den Teilhüllen (18a, 18b) verbunden ist. 20

22. Luftsackanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abströmöffnung (42) bei außerhalb der Normalposition befindlichem Hindernis (14) durch Aufblasen des Luftsacks (12) von einer die Abströmöffnung (42) im Normalschutzfall zumindest teilweise verschließenden externen Verschlußfläche (52) weg bewegbar ist. 25

23. Luftsackanordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußfläche (52) von derjenigen Baugruppe (54) des Fahrzeugs gebildet ist, an oder in der der Luftsack (12) angeordnet ist, insbesondere von einer Seitenwand (54) des Fahrzeugs oder von einem Fahrzeugsitz. 30

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1a

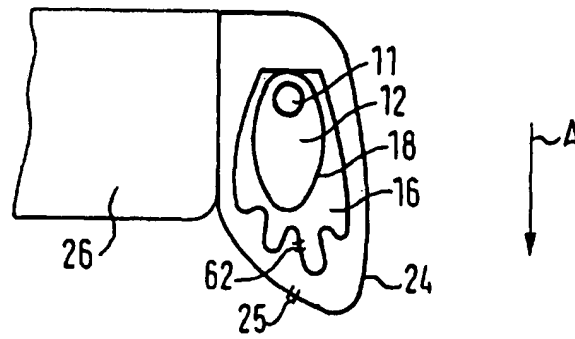


Fig. 1b

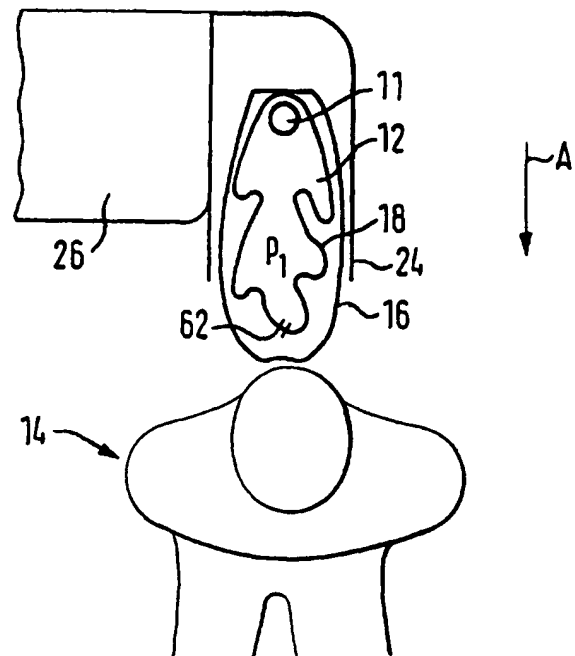


Fig. 1c

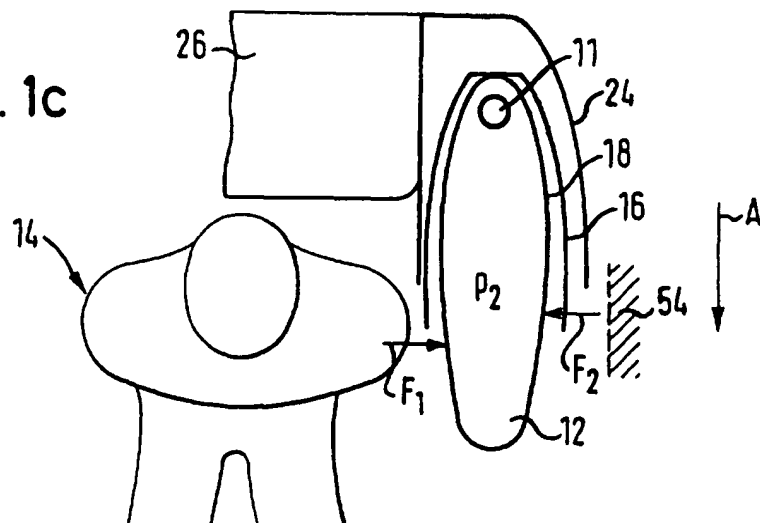


Fig. 2a

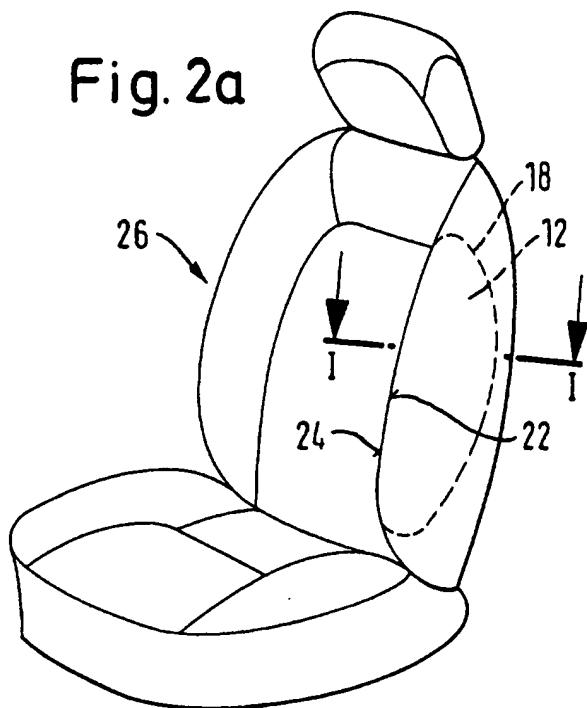


Fig. 2b

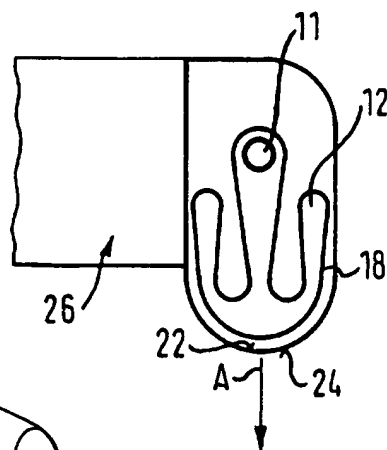


Fig. 2c

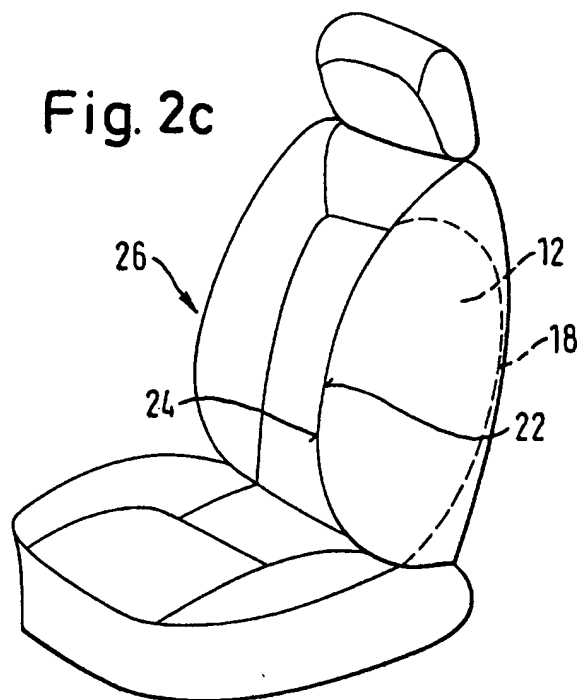


Fig. 3a

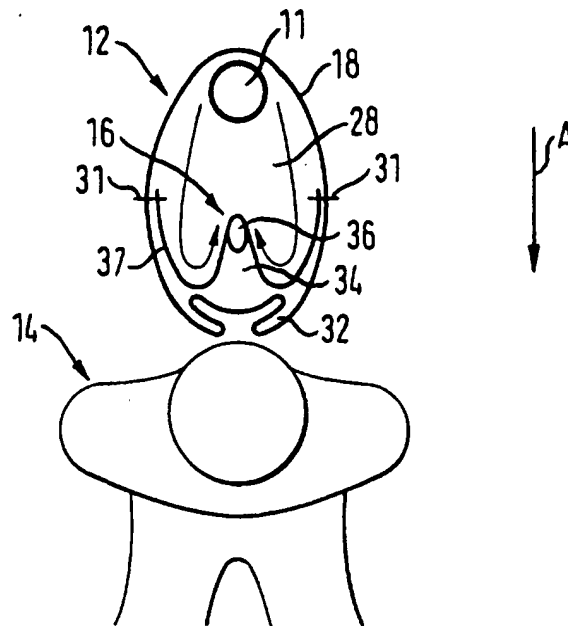


Fig. 3b

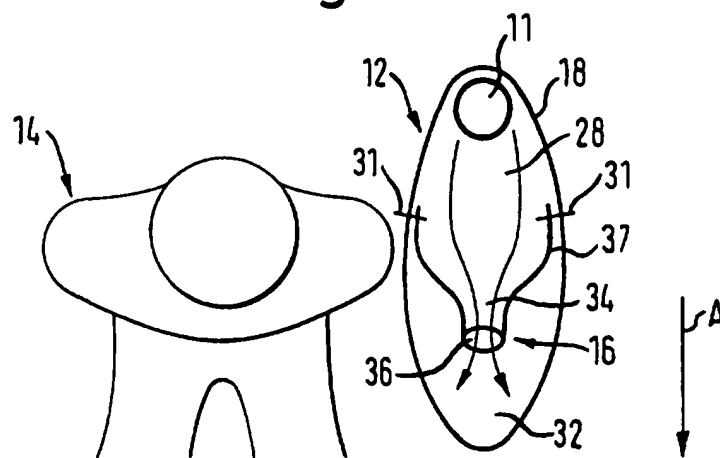


Fig. 4a

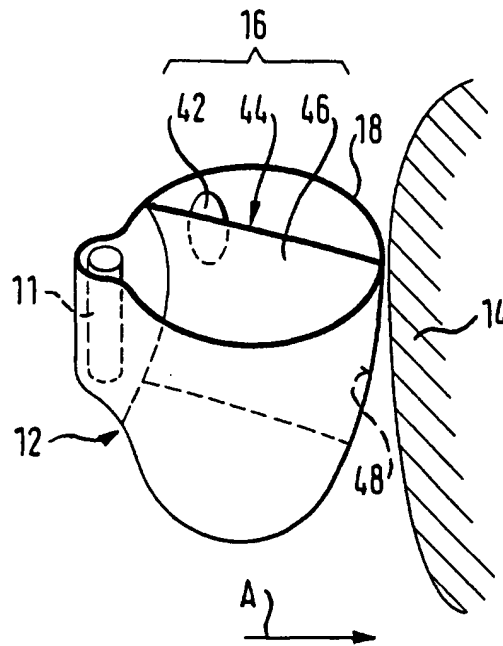
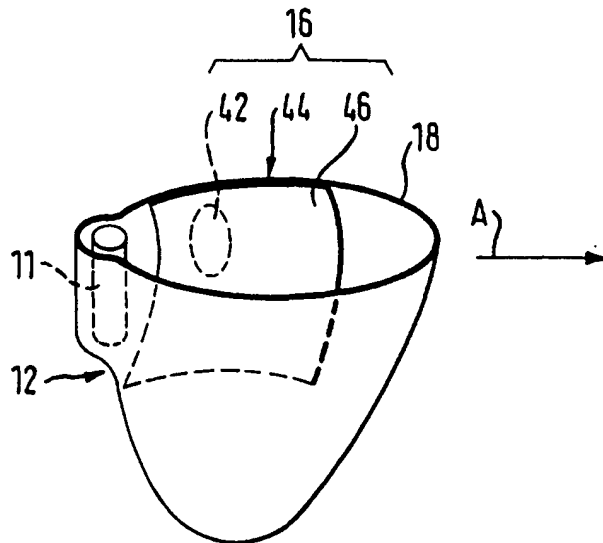


Fig. 4b



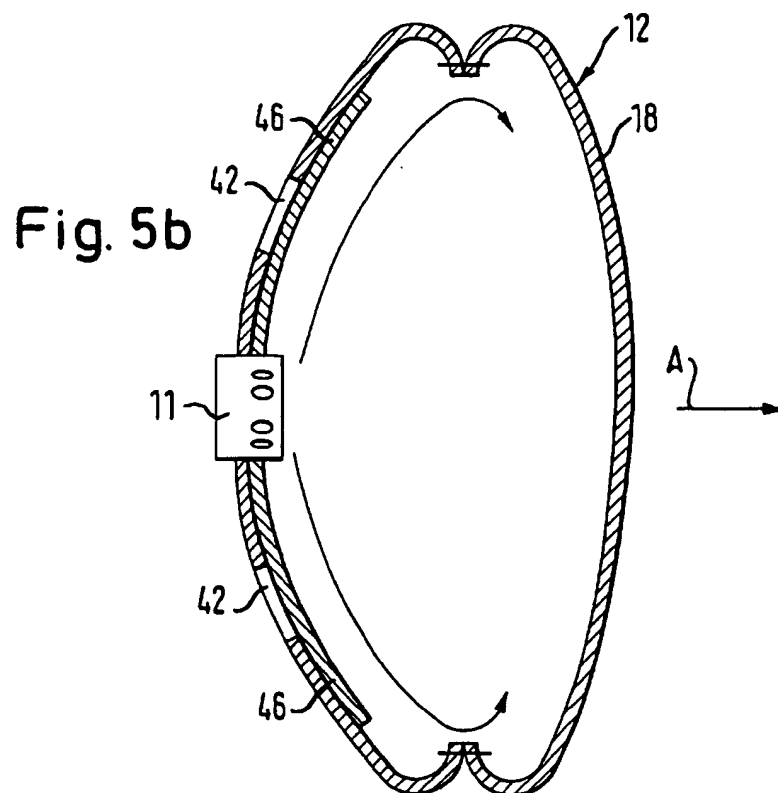
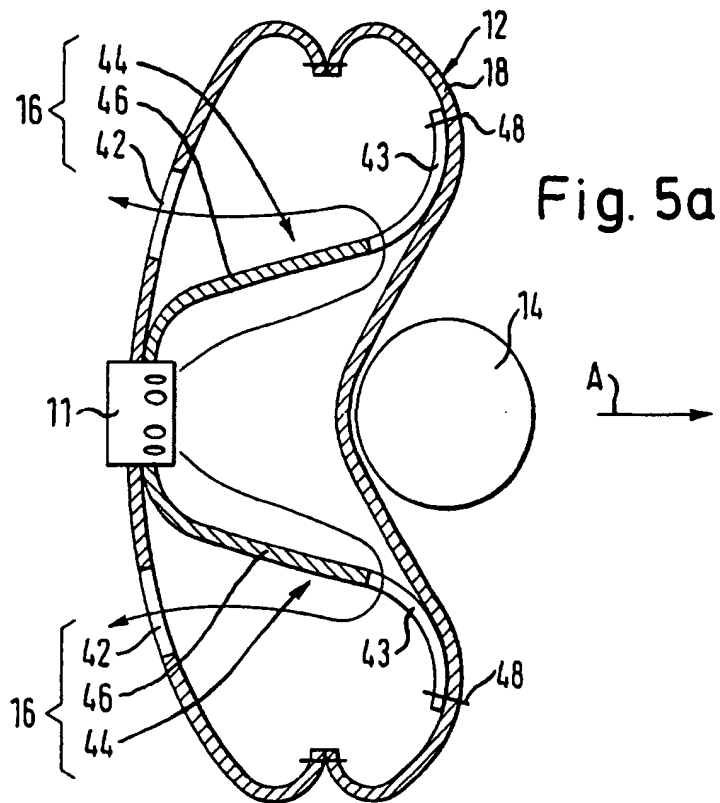


Fig. 6a

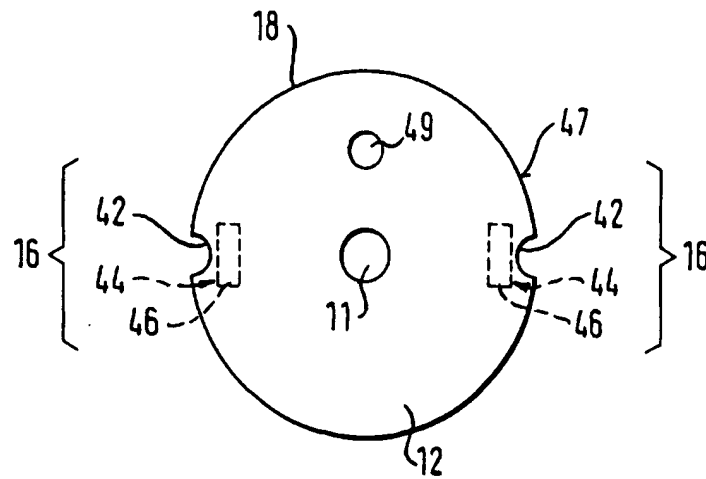


Fig. 6b

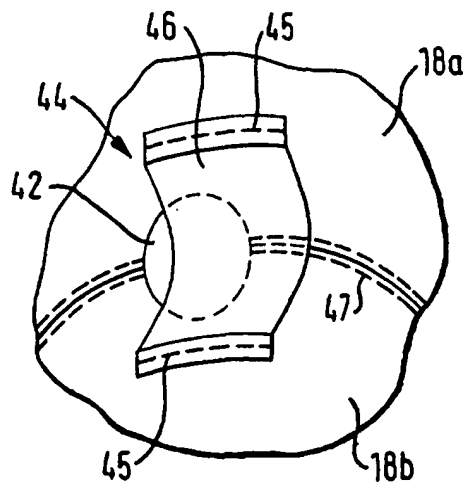


Fig. 7a

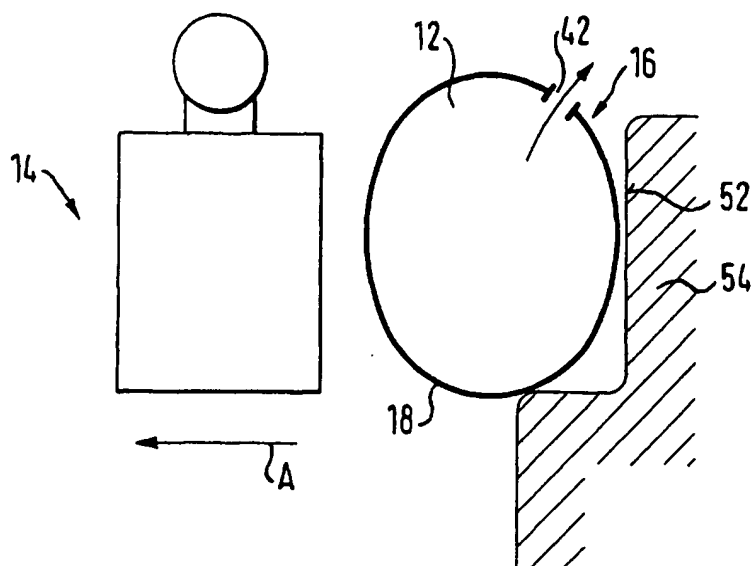


Fig. 7b

